

## ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

УДК 681.5:004.78

### АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ

Мазурок Т.Л., Тодорцев Ю.К.

Развитие системы образования на этапе становления информационного общества неразрывно связано с использованием информационных технологий. Однако, практика использования автоматизированных систем учебного назначения показывает, что технология наполнения программных оболочек дидактическим процессом является тупиковой. Перспективным является путь проектирования дидактического процесса от схемы управления к созданию программных оболочек [1].

Современная классификация дидактических систем по способу реализации управления выделяет ручное и автоматическое. По виду управления дидактические системы подразделяются на разомкнутое и цикличное (замкнутое). В соответствии с видом информационного процесса – дидактические системы могут быть рассеянными и направленными. При рассмотрении всей совокупности классифицирующих признаков получаем восемь основных дидактических систем [1].

Анализ традиционных или ручных дидактических систем с точки зрения их управляемости показывает, что, основываясь на аналогии с представлением технических систем управления, можно выделить следующие элементы (рис.1): объект управления – обучаемый; исполнительную (ИСП), измерительную (ИП), управляющую подсистемы (УП).

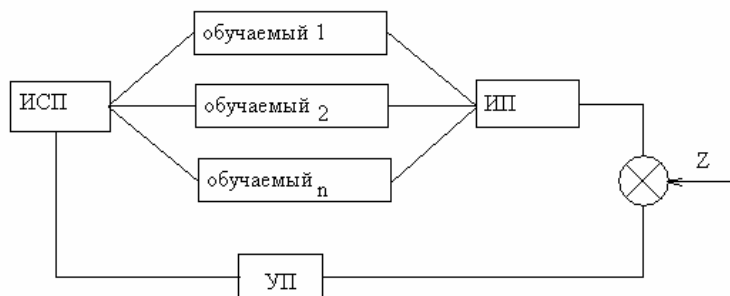


Рис.1 Схема ручного управления учебным процессом со стороны преподавателя

Таким образом, получается, что  $n$  разнородных объектов управляются одной подсистемой управления при единой задаче обучения  $Z$ . Один преподаватель на группу обучаемых не в состоянии обеспечить эффективное управление, так как объективно оценить результат учебной деятельности большой группы учащихся, принять решение индивидуально для каждого обучаемого требует огромных интеллектуальных ресурсов.

С другой стороны, обучаемый изучает одновременно в течение определённого времени  $m$  дисциплин и его участие в управляемом процессе можно представить структурной схемой (рис.2).

При этом на одного обучаемого приходится  $m$  разнородных подсистем управления и огромный поток несогласованной информации. В данной схеме отсутствует координация.

Внедрение в практику обучения автоматизированных обучающих систем (АОС), не смотря на многочисленные положительные последствия, не разрешило указанных противоречий.

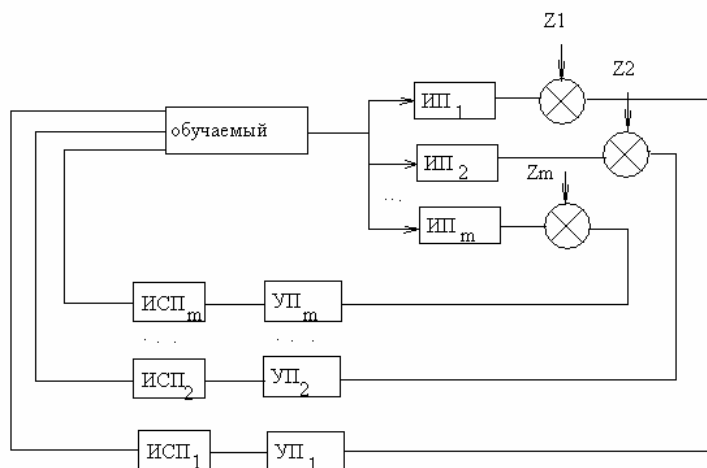


Рис.2 Схема потоков учебных воздействий на обучаемого

Анализ существующих электронных учебных материалов показал, что эффективность решения частных задач обучения и образования в целом определяется степенью управляемости обучаемым в процессе обучения [1]. В то же время совершенствование информационных технологий, развитие адаптивных средств автоматизации управления, бурное развитие интеллектуальных технологий в управлении обучением определяет роль компьютера как участника процесса обучения. Такая концепция сформулирована в работах Гальперина П.Я., Шадрикова В.Д., Беспалько В.П., Талызиной Н.Ф., Суходольского Г.В. и др.

Активно развиваются в последние годы АОС в виде сетевых программных систем управления учебным процессом, таких как Learning Space (<http://www.lotus.com/learningspace>), Top Class (<http://www.wbtsystems.com>), WebCT ([www.webct.com](http://www.webct.com)), ИОС ОО ([www.openet.ru](http://www.openet.ru)) и др. Эти системы интегрируют основные функции организации электронного обучения - регистрацию обучающихся, поддержку самостоятельной учебной работы, организацию индивидуального и группового взаимодействия обучающихся и преподавателей, промежуточное и итоговое тестирование и ряд других функций, поддерживающих, прежде всего, дистанционные формы организации учебного процесса. Необходимо отметить, что применение специализированных инструментальных технологических средств электронного обучения создает предпосылки, но также не гарантирует высокого дидактического качества учебных материалов и учебного процесса.

Фрагментарное и необоснованное использование электронных обучающих средств разрушает сложившуюся педагогическую систему. В соответствии с принципами системного подхода любое существенное изменение одного из элементов системы неизбежно вызывает необходимость пересмотра всей системы. Поэтому *актуальным является* целостное рассмотрение системы управления учебным процессом, в которой компьютерный инструментариий выполняет функцию автоматизации управления.

Для определения целей и задач автоматизированной системы управления процессом обучения (АСУ ПО) рассмотрим основные противоречия, которые сложились в процессе автоматизированного обучения, и возможности их разрешения с помощью информационных технологий.

С точки зрения традиционных схем автоматизированного управления (рис. 3) преподаватель формирует очередные управляющие воздействия. В существующих электронных курсах, в основном, определены жёсткие схемы, не учитывающие реальные индивидуальные особенности, цели обучения. Индивидуализация, в лучшем случае, заключается в последующем продвижении по изучаемому материалу в зависимости от результатов контроля. В условиях неустранимой новизны изучаемого материала, присущей этапу информатизации общества, выполнение функции индивидуализации

обучения преподавателем становится невозможным из-за ее критичности по времени. Следовательно, **первое противоречие**, присущее современным системам автоматизированного обучения состоит в том, что преподаватель не успевает качественно формировать управляющие воздействия на обучаемых на основе многокритериальной оценки его состояния, цели обучения. Таким образом, нарушается одна из важнейших тенденций современного образования – дифференциация.

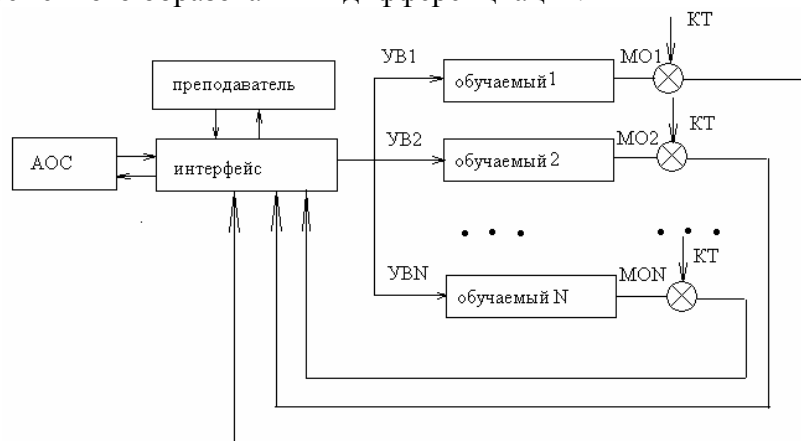


Рис. 3 Схема управления учебным процессом преподавателем в АОС

Основными элементами в представленной схеме управления являются:

УВ – учебное воздействие;

КТ – квалификационные требования, выражающие цель обучения; в общем случае (например, в дистанционном обучении) КТ могут быть различны для разных обучаемых;

МО – модель обучаемого - содержит результаты контроля, индивидуальные характеристики.

Если рассмотреть процесс учения, т.е. проанализировать неорганизованную, иногда противоречивую, нарастающую совокупность управляющих воздействий всех учебных курсов на каждого обучаемого, то очевидным становится и **второе противоречие** современных АОС (рис. 4). Суть его состоит в том, что множество управляющих воздействий, направленных на обучаемого, не согласованы, следовательно, не оптимизированы ни по объёму, ни по достижимости целей и т.д. Данное противоречие нарушает вторую важную тенденцию современного образования – интеграцию.

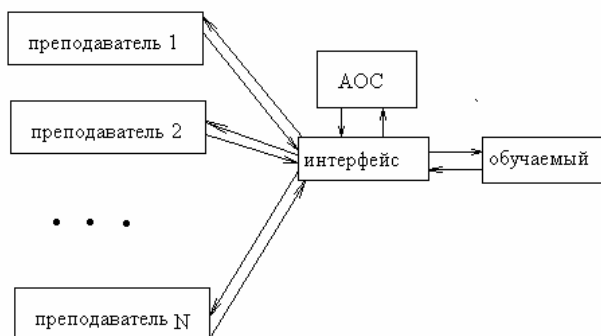


Рис. 4 Схема потоков обучающих воздействий на студента в АОС

Следовательно, повышение эффективности использования различных видов АОС (в т.ч. дистанционных) связано с устранением указанных двух противоречий. Таким образом, дальнейшее совершенствование АОС связано с использованием инструментария информационных технологий для решения следующих задач:

- формирование единой технологии автоматизированного обучения;
- разработка и реализация единого алгоритма управления;
- унификация процедур сбора информации об обучаемом (в т.ч. контроля);

- возможность учёта и управления системой межпредметных связей;
- разработка моделей и алгоритмов координации управляющих воздействий субъектов обучения.

С учётом сформулированных задач схема управления в АОС примет вид (рис.5):

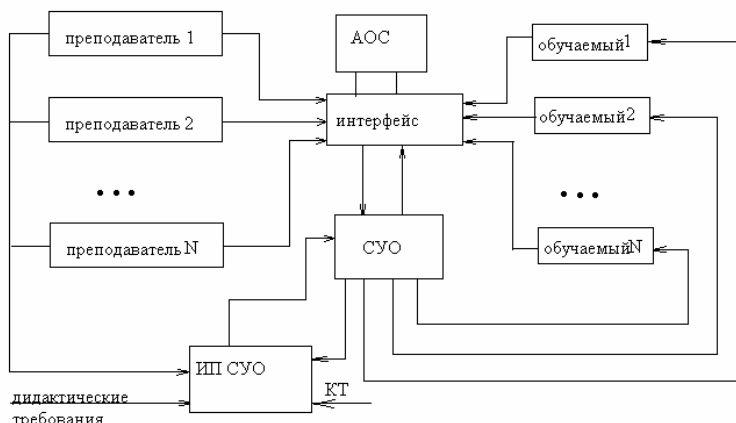


Рис. 5 Обобщённая схема управления в АОС

Здесь введены дополнительно два элемента:

СУО – система управления обучением;

ИП СУО – интеллектуальная поддержка СУО.

Таким образом, формирование управляющих воздействий выполняется СУО на основе интеллектуальной обработки информации об изучении монопредметных учебных дисциплин, полученной от преподавателей; системы дидактических требований; квалификационных требований; атрибутов модели обучаемых.

На основе сформированных требований к функциям системы управления рассмотрим предлагаемую структуру блока интеллектуальной поддержки СУО.

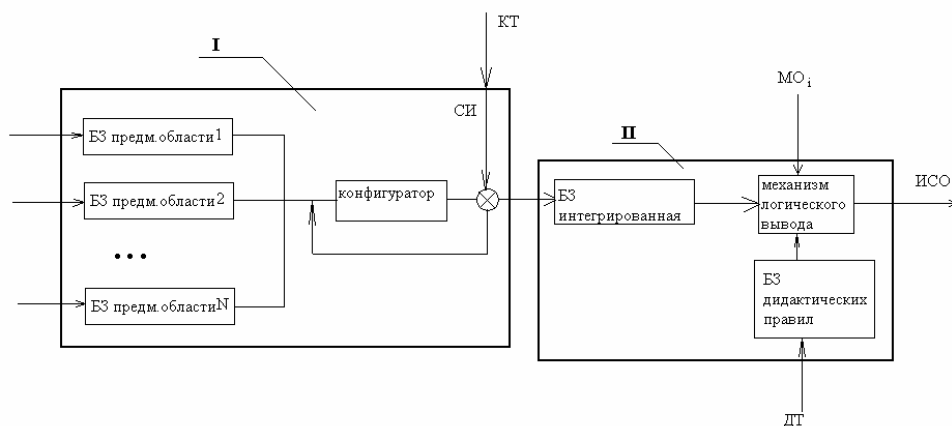


Рис. 6 Структура блока интеллектуальной поддержки АОС

Здесь показана структура блока ИП СУО, состоящая из двух основных частей:

I – контур формирования структуры интегрированного содержания обучения;

II – контур формирования индивидуализированной стратегии обучения на основе интегрированной БЗ;

КТ – квалификационные требования;

СИ – степень интеграции материала;

МО<sub>i</sub> – модель i-го обучаемого;

ДТ – дидактические требования;

ИСО – индивидуальная стратегия обучения.

Основная цель функционирования блока интеллектуальной поддержки состоит в формировании индивидуальной стратегии обучения. Исходными данными для этого

процесса являются: структуры предметных областей, полученные от преподавателей - представлены в виде соответствующих баз знаний; квалификационные требования к формируемым знаниям, умениям, навыкам и соответствующий им показатель степени интегрированности монопредметных областей; дидактические требования, полученные от экспертов-специалистов по методике обучения, дидактике; модели обучаемых.

В рамках I-го контура в результате функционирования конфигуратора формируется структура интегрированного содержания обучения данному учебному элементу. В основе функционирования конфигуратора применяется искусственная нейросеть [2], с помощью которой моделируется междисциплинарный объект изучения как модель ассоциативного мышления [3]. Процесс подбора в нейросети требуемых синаптических весов (соответствуют коэффициентам взаимосвязей между учебными элементами) носит итерационный характер. В результате «настройки» нейросети на требуемую степень интегрированности, получаем структуру взаимосвязанных учебных элементов, отобранных для содержания обучения.

Во втором контуре на основе процедур логического вывода [4], знаний о дидактических, психологических особенностях формирования последовательности изучения материала, формируются по мере поступления запросов из СУО, рекомендации по очередным элементам индивидуальных стратегий обучения.

Таким образом, задачи преподавателя по формированию индивидуальных управляющих воздействий на обучаемого передаются блоку интеллектуальной поддержки. Формирование базы знаний предметной области и её поддержание для преподавателя, как правило, процесс менее динамичный, чем управление процессом обучения, не имеет строгих временных ограничений. С другой стороны, обучаемый при такой схеме обучения получает унифицированное учебное воздействие, построенное с учётом тех взаимосвязей между дисциплинами, которые оптимальны с точки зрения формирования необходимых компетенций. Следовательно, предлагаемые направления использования интеллектуальных технологий, могут служить эффективным инструментарием для совершенствования АОС в плане разрешения указанных противоречий.

Some substantial contradictions, inherent the automated departmental teaching, are certain in the article. The operating charts of management are considered and a chart, containing the block of intellectual support of the teaching system, is offered. Intelligence support is offered to realize by the successive use the model of associative thought and logical conclusion.

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М.: МПСИ, 2002.
2. Калан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М.: Изд.дом «Вильямс», 2003.
3. Мазурок Т.Л. Ассоциативный подход к моделированию системы межпредметных связей в АОС //Сборник научных трудов четвёртого семинара «Информационные системы и технологии», Одесса, ОГАХ, 2006, с.155 – 162.
4. Частиков А.П. и др. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.